

Мехатронні системи і комп'ютерні технології
Електротехніка та електроніка



УДК 53.087.92

СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ АВТОТРАНСПОРТУ

Студ. Є.М. Мирошніченко, гр. ДК-52

Науковий керівник: старш викл Бондаренко Н. О.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ

Мета і завдання. Враховуючи зростаючі темпи збільшення автомобільного трафіку, актуальним є питання моніторингу транспортного руху для ефективної оцінки проблемних ділянок траси, отримання оперативної дорожньо-транспортної інформації, керування рухом у містах, регулювання тривалості світлофорних тактів та своєчасного вмикання інформаційних знаків. Метою роботи є розробка зонального контролера, який міг би виконувати всі перелічені функції. Задача полягає в розробці такого блоку, щоб він складався із мінімальної кількості функціональних вузлів і надавав точну інформацію про стан на ділянках дороги.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є основа інформаційних систем моніторингу дорожнього руху - візуальні спостерігачі та датчики дорожньо-транспортних параметрів. Від їх функціональних можливостей та достовірності даних великою мірою залежить ефективність роботи всієї інформаційної системи. Сучасні системи контролю дорожнього трафіку базуються на зональних контролерах (ЗК), які складаються з датчиків для отримання первинної інформації про рух транспортних засобів та мікропроцесорного блоку попередньої обробки даних [1]. Предметом дослідження є спрощення конструкції ЗК при одночасному покращенні їх характеристик.

Наукова новизна. Найчастіше в ЗК використовують оптичні та ультразвукові датчики, магнітні ворота, системи відеоспостереження [2]. Існуючі трафік-сенсори іноземного виробництва показують незадовільні результати в умовах інтенсивного руху транспортних засобів (ТЗ), паркування ТЗ на смузі руху, візуального перекриття ТЗ трафік-сенсора та при русі ТЗ поміж смуг. Це приводить до передчасного переходу ЗК до функціонального стану «затор», та значного зниження інформативності системи. Мною запропоновано реалізацію ЗК, що нівелює всі вищеперераховані недоліки.

Результати дослідження. Для пошуку оптимального рішення для фіксації руху автомобілів, проаналізовано існуючі на даний момент системи контролю дорожнього руху [3, 4], які використовують різні фізичні ефекти та відповідні датчики для збору первинної інформації. Аналіз існуючих систем моніторингу показує, що слабким місцем таких систем є саме датчики/способи якими детектується рух. Тому, основною задачею при створенні нової системи контролю дорожнього руху є вибір ефективного методу фіксації руху транспортного засобу. Нижче буде розглянуто, метод, що базується на ефекті Холла та показана можливість його застосування в системах моніторингу дорожнього трафіку.

Кожний транспортний засіб має у своєму кузові металеві елементи і, при своєму переміщенні, він буде тим чи іншим чином впливати на магнітне поле Землі [5]. Щоб фіксувати цю зміну ми використаємо датчики магнітного поля. Данні які зчитують датчики під час збурення магнітного поля обробляються мікроконтролером з завчасно завантаженою у нього програмою (у нашому випадку мікроконтролер виконує функції визначення швидкості і напрямку руху).

До складу системи входять наступні компоненти та блоки:

- два датчики – датчики Холла для зняття первинної інформації;
- блок обробки даних, складається з блоку зчитування та блоку обчислення. Блок зчитування реалізує зняття інформації з датчиків Холла з визначеним кроком зчитування t_s . Блок



обчислень, реалізовує алгоритм роботи системи, виконуючи необхідні обчислення швидкості руху на підставі інформації, яка надійшла з блоку зчитування;

- блок візуалізації даних реалізує інтерфейс користувача системи з візуалізацією результатів моніторингу.

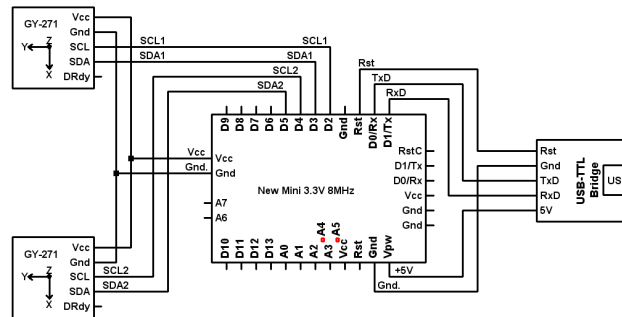


Рисунок 1 - Схема електрична-принципова зонального контролеру

Методи та засоби досліджень. Для перевірки працездатності розглянутого вище методу вимірювання інтенсивності руху, було спроектовано макет експериментального стенду. Датчики магнітного поля були встановлені на відстані 10см один від одного. Для емуляції руху транспортного засобу, на висоті 2-3см від датчиків переміщався сталевий викрутка, орієнтована перпендикулярно напрямку переміщення. Викрутка була обрана, як об'єкт, що певною мірою нагадує передню/задню вісь автомобіля.

Висновки:

1. Проаналізовано існуючі системи контролю дорожнього руху.
2. Проведено аналіз фізичних методів контролю руху автотранспорту.
3. Проведено аналіз методів обробки інформації та моніторингу дорожнього руху.
4. Для реєстрації руху автотранспорту пропонується використовувати чутливі сенсори магнітного поля - цифрові компаси.
5. Розроблено проект мікропроцесорної системи з магнітними сенсорами для фіксації руху автотранспорту.

Ключові слова — датчики Холла; магнітно-резонансний ефект; зональні контролери; моніторинг руху транспортних засобів.

ЛІТЕРАТУРА

1. R. S. Ju, A. R. Cook, and T. H. Maze, "Techniques for managing freeway traffic congestion," *Transportation Quarterly*, vol.41, no.4, pp.519-537, 1987.
2. S. A. Ahmed, "Urban freeway traffic management technology," *Journal of Transport Engineering*, vol.112, no.4, pp.369-371, 1986.
3. Мониторинг автомобильных дорог. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://gt.madi.ru/gis/monitoring-avtomobilnykh-dorog>
4. Системы дорожного мониторинга. Интеллектуальная транспортная система. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mkk-group.ru/production/traffic/>
5. Средства и методы измерения магнитных величин. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/1846-sredstva-i-metody-izmereniya-magnitnykh.html>